

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
19 juin 2003 (19.06.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 03/050623 A2

(51) Classification internationale des brevets⁷ : **G04B 19/26**

DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR02/04191

(22) Date de dépôt international :
5 décembre 2002 (05.12.2002)

(25) Langue de dépôt : français

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE,
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet
eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR),
brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
01/16095 13 décembre 2001 (13.12.2001) FR

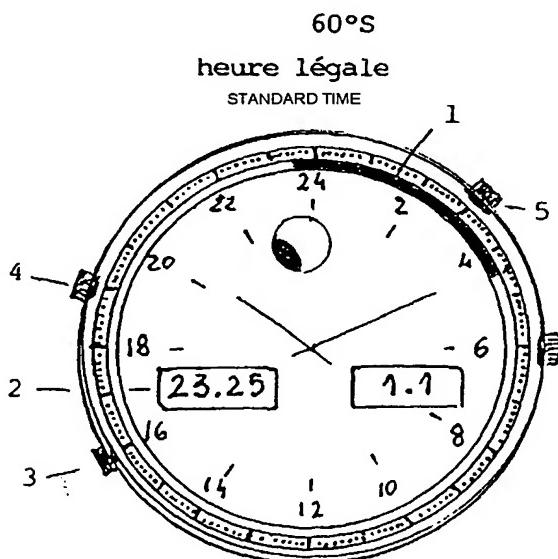
Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée
dès réception de ce rapport

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(54) Title: WORLDWIDE SOLAR CALENDAR AND PHASES OF THE MOON ON WATCHES

(54) Titre : EPHÉMERIDES SOLAIRES ET PHASES DE LUNE SUR LES MONTRES A L'ECHELLE PLANETAIRE



(57) Abstract: The invention concerns an electronic and mechanical device incorporated in watches and wrist bands enabling double worldwide representation of solar calendar and phases of the moon. The first, pictured on a circular LCD display panel, displays all year round, the day and night evolution at standard time or winter time; the second, digitally displayed, only the standard sunset time. The mechanical part adapts the phases of the moon to the two hemispheres.

(57) Abrégé : Dispositif électronique et mécanique intégré dans les montres et bracelets permettant une double représentation à l'échelle planétaire des éphémérides solaires et phases lunaires. La première, imagée sur écran LCD circulaire, présente, tout au long de l'année, l'évolution de la nuit et du jour à l'heure solaire ou légale ; la deuxième, à affichage digital, l'horaire légal des couchers de soleil seulement. La partie mécanique adapte les phases de lune aux deux hémisphères.

WO 03/050623 A2

EPHEMERIDES SOLAIRES ET PHASES DE LUNE SUR LES MONTRES A L'ECHELLE PLANETAIRE

DESCRIPTION

La première importante réalisation horlogère date de 1301, elle est l'œuvre du chanoine Etienne Musique. Cette grande horloge de la cathédrale de Beauvais visualise déjà les phases de lune qui aident dans le choix des chants religieux. Dans cette même cathédrale, cinq siècles plus tard, un ingénieur, Lucien Vérité, 5 achève en 1868 une horloge astronomique avec l'assemblage de 90.000 pièces pour 68 automates et 52 cadans dont 2 pour les levers et couchers de soleil et un autre pour les phases de lune. Ces deux horloges fonctionnent toujours et continuent d'impressionner fidèles et visiteurs. Plus proches de nous, la « Calibre 89 » de Patek Philippe indique les levers et couchers de soleil parmi 32 autres 10 complications, la dernière, « Star Caliber 2000 » intègre six nouvelles inventions et détermine mécaniquement couchers et levers de soleil ainsi que les phases et l'orbite lunaire. Elle est produite à vingt exemplaires en cinq jeux de quatre montres.

Il y a toujours eu sur le marché des montres astronomiques solaires et lunaires. 15 Mais autant, il est facile de maîtriser les phases de lune, autant l'extrême complexité des éphémérides solaires n'a pas encore trouvé de solution mécanique ou même électronique satisfaisante.

La présente invention consiste à intégrer dans toute montre, même les plus luxueuses et réticentes aux manipulations digitales, un rien d'électronique afin 20 de visualiser tous les couchers et levers de soleil, sur la terre entière, sans le moindre chiffre à l'appui. La première solution, imagée, consiste en un écran circulaire LCD situé sur le pourtour d'un cadran de 24 heures sur lequel, au fur et à mesure du déroulement des saisons, une image de la nuit se développe entre l'horaire du coucher de soleil et celui du lever. La deuxième solution, dérivée de 25 la première, consiste à visualiser sur le guichet (2) uniquement l'heure digitale des couchers de soleil.

En ce qui concerne les phases lunaires valables pour les deux hémisphères, c'est une complication supplémentaire ajoutée au brevet fr.2.790.564 qui permet cette performance.

30 La technique qui permet au microprocesseur de placer, jour après jour, dans les limites programmées, l'image de la nuit à l'heure solaire relève d'un système qui prend en compte deux paramètres : le symbole d'un parallèle 60°N et le symbole du jour sur le dateur (1.1). Ces deux données impliquent automatiquement une troisième qui est l'horaire du coucher de soleil ce jour sur cette latitude, à l'heure 35 solaire, horaire valable pour des siècles. Le tableau des couchers de soleil sur trois parallèles a été réalisé d'après les relevés du Bureau des Longitudes de l'Observatoire de Paris fondé en 1794. La première et quatrième colonne

présentent, à partir du premier janvier, les jours tout au long de l'année qui correspondent à des avancées de 5mn de l'horaire du coucher de soleil. Le N° de la latitude est choisi et peut être variable selon le choix des horlogers.

La seconde partie de la technique consiste à choisir des changements d'horaire réguliers, de cinq minutes en cinq minutes, à des nombres de jours irréguliers, dictés par ces horaires. Ces intervalles de temps peuvent varier d'une journée à trois semaines.

La troisième partie consiste à attribuer à chaque jour de changement d'horaire un numéro de code correspondant à l'heure du coucher de soleil ce jour-là.

La circonference extérieure graduée (6) illustre les relations établies entre les horaires du cadran de 24 heures, avec 12 divisions par heure, et un système de codage qui les représente.

Afin de pouvoir visualiser toutes les éphémérides sur le cercle polaire, c'est à dire une progression de la nuit de 12 heures sur 6 mois, entre minuit et midi, il est nécessaire de partager les heures en 12 intervalles de 5 minutes, ce qui donne un nombre total de 144 intervalles autour du cadran. Minuit en représenté par le code 0, le douzième intervalle de 5 mn coté coucher correspond à 23 : 00 et 01 : 00 au lever, le code 18 à 22 : 30 et 01 : 30, le 72 à 18 : 00 et 06 : 00 ; les levers étant placés en pleine symétrie du coucher par un circuit électronique dérivé.

Le système proposé prend donc, finalement, en compte les symboles d'un parallèle, d'une date et d'un code permettant d'afficher l'horaire exact du coucher de soleil, mais seulement à l'endroit précis de l'intersection de ce parallèle avec un méridien de référence horaire comme peut l'être le Méridien de Greenwich. Tout éloignement dans n'importe quelle direction de cette intersection fait que l'horaire affiché ne correspond plus à la réalité.

Pour illustrer l'extrême complexité des éphémérides solaires globales le tableau ci-après présente les changements d'horaires résultant de déplacement vers l'Est ou l'Ouest :

	Longueur	Déplacement =1h=15°	Distance sur 1° = 4mn
Equateur	40 000 km	1 666 km	111 km
40°	33 000 km	1 375 km	91 km
50°	27 000 km	1 125 km	75 km
60°	21 000 km	875 km	58 km
66° (C.P.)	18 000 km	750 km	50 km

Ainsi, un déplacement de 58 km sur le 60° parallèle équivaut à 4 minutes.

Face à une telle situation aucun calcul savant ne peut sérieusement aider, il faut s'en remettre au seul juge, en la circonstance, le soleil, en assistant dans le nouveau lieu à son coucher. Puis d'opérer la correction par l'intermédiaire du poussoir (4).

Exemple : Si le soleil s'est couché ce jour-là à 15 : 35 au lieu de 15 : 00 affiché, un appui prolongé sur (4) enclenche le processus de correction, puis 6 coups brefs vers midi font à chaque impulsion avancer l'horaire de cinq minutes sur le guichet (2) et d'un intervalle sur l'écran (1). Un dernier appui prolongé sur le poussoir (4) confirme la correction qui devient définitive pour ce lieu. Ce même poussoir permet également la mise à l'heure légale des deux écrans LCD, de l'écran circulaire et du guichet, suivant la même méthode. Ces corrections s'ajoutent au coucher comme au lever, rompant avec la symétrie (voir Figure).

En résumé, voilà une montre qui, alliant harmonieusement la mécanique et l'électronique, ambitionne de devenir la première montre astronomique à l'échelle des deux hémisphères pour tout lieu sur terre et mer.

Cette montre ne se distingue d'aucune autre, chaque créateur imprimant son talent, elle a des aiguilles indiquant l'heure sur cadran rond, ovale, rectangulaire, diurne, nocturne, sobre ou diamanté, mais pour justifier son appellation astronomique elle doit encore intégrer impérativement sur le cadran, une lune ne prenant pas plus de place que son disque et restant toujours bien visible et lisible quel que soit le fond diurne ou nocturne (2&3) du cadran.

Une telle lune fait l'objet d'un récent brevet déposé en 1999 et publié sous le numéro 2.790.564. La figure 3 illustre le déroulement des phases dessinées par un double cache tournant dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, entre une découpe ronde dans le cadran et un fond clair. Cette vision n'étant cependant juste que pour l'hémisphère nord.

Puisque les éphémérides solaires concernent les deux hémisphères, il est bénéfique d'accorder également à la lune la possibilité, à chaque passage de l'équateur, de présenter une image inversée, comme vue dans un miroir. Cela s'obtient par l'intermédiaire d'un remontoir (5) qui, en le tirant ou le poussant, inverse le sens de rotation du cache, puis en le tournant vers la droite ou la gauche, permet d'actualiser la phase, passant directement de la phase 9 à la phase 13 (fig. 3)

Les montres prestigieuses n'ont peut-être pas intérêt à se voir manipulées, chargées, changées, elles peuvent dans ce cas intégrer dans leur bracelet ce qu'elles hésitent à faire sur le cadran. La montre de la figure 4 intègre dans le bracelet 3 complications et une pile.

TABLEAU DES COUCHERS DE SOLEIL

40°LAT N			50°N			60°N					
DATE	CODE.....	DATE	DATE	CODE.....	DATE	DATE	CODE.....	DATE			
31.12	88	16.40	27.11	31.12	95	16.05	24.11	25.12	108	15.00	6.12
1.01	87	16.45	13.11	1.01	94	16.10	19.11	1.01	107	15.05	28.11
9.01	86	16.50	7.11	8.01	93	16.15	15.11	3.01	106	15.10	25.11
14.01	85	16.55	3.11	13.01	92	16.20	11.11	6.01	105	15.15	22.11
18.01	84	17.00	29.10	16.01	91	16.25	8.11	9.01	104	15.20	20.11
22.01	83	17.05	26.10	19.01	90	16.30	5.11	11.01	103	15.25	17.11
26.01	82	17.10	22.10	22.01	89	16.35	13.11	13.01	102	15.30	14.11
30.01	81	17.15	18.10	25.01	88	16.40	30.10	15.01	101	15.35	12.01
3.02	80	17.20	15.10	28.01	87	16.45	27.10	17.01	100	15.40	10.11
7.02	79	17.25	12.10	31.01	86	16.50	24.10	20.01	99	15.45	8.11
12.02	78	17.30	7.10	3.02	85	16.55	22.10	22.01	98	15.50	6.11
16.02	77	17.35	4.10	6.02	84	17.00	19.10	24.01	97	15.55	4.11
20.02	76	17.40	2.10	9.02	83	17.05	16.10	20.01	96	16.00	2.11
25.02	75	17.45	29.09	12.02	82	17.10	14.10	28.01	95	16.05	31.10
1.03	74	17.50	26.09	15.02	81	17.15	12.10	30.01	94	16.10	29.10
6.03	73	17.55	23.09	18.02	80	17.20	10.10	.....	.....	.....	.....
10.03	72	18.00	20.09	21.02	79	17.25	7.10	6.03	76	17.40	28.09
15.03	71	18.05	17.09	24.02	78	17.30	5.10	8.03	75	17.45	27.09
20.03	70	18.10	14.09	27.02	77	17.35	2.10	10.03	74	17.50	25.09
25.03	69	18.15	11.09	2.03	76	17.40	30.09	12.03	73	17.55	24.09
30.03	68	18.20	8.09	5.03	75	17.45	28.09	15.03	72	18.00	22.09
3.04	67	18.25	5.09	7.03	74	17.50	25.09	16.03	71	18.05	20.09
8.04	66	18.30	2.09	10.03	73	17.55	22.09	20.03	70	18.10	19.09
13.04	65	18.35	29.08	14.03	72	18.00	20.09	22.03	69	18.15	18.09
18.04	64	18.40	26.08	18.03	71	18.05	17.09	24.03	68	18.20	17.09
23.04	63	18.45	23.08	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
28.04	62	18.50	19.08	12.05	54	19.30	07.08	22.05	39	20.45	26.07
3.05	61	18.55	16.08	15.05	53	19.35	04.08	25.05	38	20.50	23.07
8.05	60	19.00	12.08	18.05	52	19.40	01.08	27.05	37	20.55	20.07
13.05	59	19.05	8.08	22.05	51	19.45	28.07	30.06	36	21.00	18.07
19.05	58	19.10	4.08	26.05	50	19.50	24.07	2.06	35	21.05	15.07
24.05	57	19.15	30.07	31.05	49	19.55	20.07	5.06	34	21.10	12.07
30.05	56	19.20	25.07	5.06	48	20.00	16.07	8.06	33	21.15	8.07
8.06	55	19.25	18.07	12.06	47	20.05	12.07	13.06	32	21.20	4.07
17.06	54	19.30		24.06	46	20.10		21.06	31	21.05	

REVENDICATIONS

I.) Dispositif électronique et mécanique, intégré dans les montres ou bracelets, visualisant les éphémérides solaires et lunaires à l'échelle planétaire, caractérisé en ce qu'il offre plusieurs possibilités de visualisation (Fig. 1 & 2) :

5 la première, imagée, présente tout au long de l'année, l'évolution de la durée du jour et de la nuit à l'heure solaire ou légale sur un écran LCD (1), la seconde possibilité à affichage digital présente sur le guichet (2) l'heure du coucher de soleil uniquement,

10 enfin, pour donner à la montre un caractère astronomique complet, une partie mécanique ou électronique visualise les phases de lune à l'échelle des deux hémisphères (Fig. 3 & 4),

Le bracelet pouvant servir de support pour certaines complications.

II.) Dispositif selon la revendication I caractérisé en ce que la solution 15 imagée, sans aucun chiffre, est obtenue par l'intermédiaire de l'écran circulaire LCD (1) placé sur le pourtour du cadran de 24h avec une partie sombre représentant la nuit évoluant de part et d'autre de minuit à des intervalles de temps réguliers de 5mn, mais à des intervalles de jours irréguliers, en fonction de ces 5 mn.

20 III.) Dispositif selon la revendication II caractérisé en ce que le cadran de 24h a chaque heure divisée en 12 intervalles par 6 barres épaissies à la dimension des espaces. De ce fait les 12 intervalles sont représentés par 6 espaces noirs alternés de 6 blancs, l'ensemble étant maintenant très lisible et visible.

25 IV.) Dispositif selon les revendications I & II caractérisé en ce que le système, qui permet au microprocesseur de placer ou garder chaque jour l'image de la nuit dans les limites programmées, implique le symbole d'un parallèle (60°N) et la date du jour (1.1), ces deux données impliquant automatiquement une troisième : l'heure du coucher de soleil, ce jour sur ce 30 parallèle, si à midi en cet endroit le soleil est à son zénith. Cet horaire, immuable pour des siècles, est transmis par le décodeur vers le microprocesseur par l'intermédiaire d'un code.

V.) Dispositif selon la revendication IV caractérisé en ce que les numéros de 35 code, synonymes des tranches horaires de 5mn, sont au nombre de 144 afin de pouvoir satisfaire les éphémérides sur le cercle polaire. Le code 0 représentant 24h ; le code 12, douzième intervalle, 23 :00 coté coucher et 01 :00 au lever ; le 96 = 16 : 00 et 08 : 00, le lever étant placé automatiquement en pleine symétrie avec le coucher, à l'heure solaire.

40 VI.) Dispositif selon la revendication I caractérisé en ce que les horaires dictés par le symbole du parallèle choisi ne donne l'heure exacte que sur l'intersection de ce parallèle et du méridien de référence horaire. Pour tout autre lieu, la différence apparaissant entre l'affichage sur les écrans et la réalité d'un vrai coucher de soleil doit être corrigée par le bouton poussoir à pression latérale (4)

par exemple, pour ajouter 30mn, une pression prolongée engage le processus, 6 coups brefs vers midi apportent la correction, un dernier appui prolongé la confirme.

5 Les corrections pour se mettre à l'heure légale s'opèrent avec le même poussoir. Mais, après un premier appui profond, puis 12 appuis brefs vers midi, cette opération est de type déroulant, rompant avec la symétrie entre les couchers et les levers (*Fig. 2*)

10 VII.) Dispositif selon la revendication I caractérisé en ce que, pour avoir dans l'hémisphère sud la même évolution vers une « lune nouvelle » mais sous un aspect comme vu d'un miroir, il est nécessaire, à chaque passage de l'équateur, d'inverser le sens de rotation du double cache noir de la Fig.3 par le remontoir (5) en le tirant à soi ou le repoussant, puis en le vissant ou le dévissant passer directement de la phase du Nord à celle du Sud, ou 15 réciproquement. Comme sur la Fig.3 passer directement de la phase 9 à la phase 13 ou de la 12 à la 10.

VIII.) Dispositif selon la revendication I caractérisé en ce que, sur les montres de prestige, n'ayant aucun intérêt à se voir changées ou chargées il est envisageable d'inclure certaines complications dans les bracelets facilement aménageables

FIG.1 60°N
heure solaire

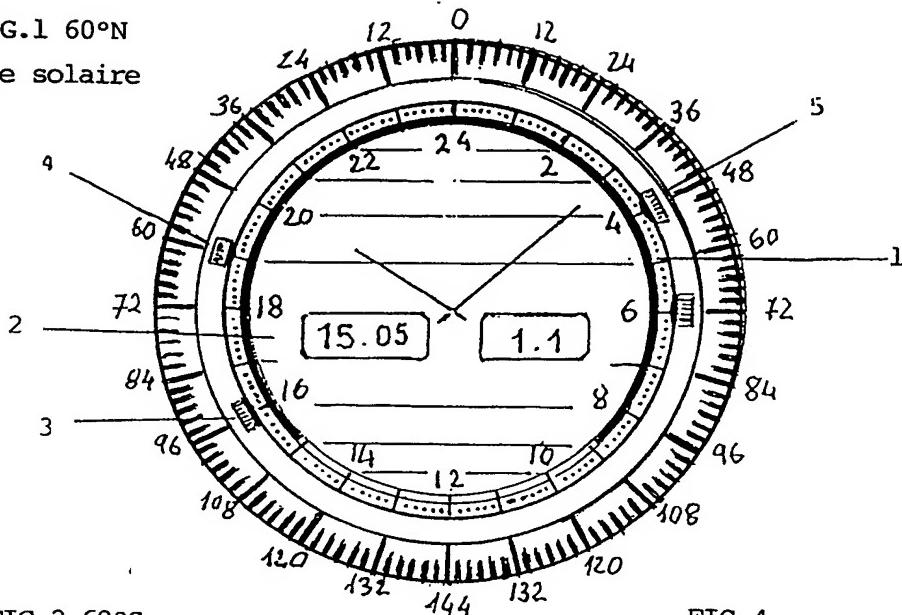


FIG.2 60°S
heure légale

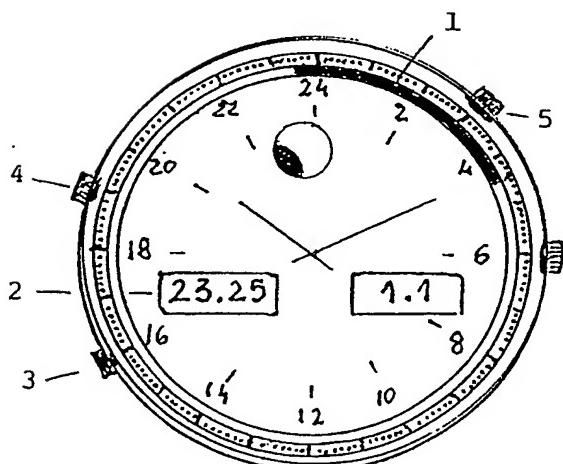


FIG.4

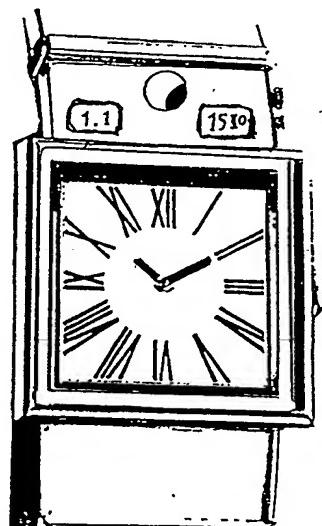


FIG.3

